

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(3)  
DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM  
10. SEPTEMBER 1942

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

Nr 724959

KLASSE 30d GRUPPE 301

I 57913 IXa/30d

✱ Dr. Pietro Filippi in Macerata, Italien, ✱  
ist als Erfinder genannt worden.

Istituto Ortopedico Rizzoli in Bologna, Italien

Kniegelenk für Beinprothesen mit im Unterschenkel eingebautem Ölpumpenzylinder zur Regelung der Gelenkbewegung

Patentiert im Deutschen Reich vom 5. Mai 1937 an  
Patenterteilung bekanntgemacht am 23. Juli 1942

Die Erfindung betrifft ein Kniegelenk für Beinprothesen mit im Unterschenkel eingebautem Ölpumpenzylinder zur Regelung der Gelenkbewegung und mit durch Beinbewegungen gesteuerten Ventilen unter Vermittlung einer hohlen, zur Führung der Ventilstange dienenden Kolbenstange.

Beinprothesen dieser Art sind bekannt; bei ihnen wird der Flüssigkeitsstrom entweder von Hand durch einen Hahn oder automatisch beim Auftreten der Ferse oder der Fußspitze mittels eines Ventils geregelt.

In beiden Fällen ist der Prothesenträger in der Gelenkbewegung gehindert, trotzdem aber vor einem Sturz nicht hinreichend geschützt. Anordnungen der ersten Art versagen in dieser Beziehung völlig. Solche der letztgenannten Art treten immer dann, aber auch nur dann in Funktion, wenn der Fuß den Boden berührt. Sie versteifen also einerseits das Kniegelenk bereits in Fällen, in denen

dies, wie beim normalen Aufstellen des Fußes, unnötig und sogar unerwünscht ist, reagieren aber andererseits zu spät oder gar nicht auf ein gefährliches Übergewicht des Rumpfes und sind während der Lösung des Fußes vom Boden, etwa beim Ausschreiten, wirkungslos.

Nach der Erfindung wird deshalb die Regelung der Gelenkbewegung mit der Stellung und Bewegung von Rumpf, Oberschenkel und Unterschenkel relativ zueinander verknüpft, und zwar dadurch, daß der im Zylinder verstellbare Kolben durch die hohle Kolbenstange mit einem Punkt nahe am unteren Ende des Oberschenkels verbunden ist und Ventile aufweist, die mittels einer einerseits am Gürtel, andererseits an der Ventilstange befestigten, über das Gefäß verlaufenden Zugvorrichtung die selbsttätige Sperrung des Kolbens bewirken, indem die Ventilstange am unteren Ende eine aus einem mit Bohnungen versehenen Kegelventil und aus einem

durch eine gelochte Scheibe abgestützten Lederklappenventil bestehende Ventilanordnung aufweist, die den Öldurchgang durch die Längsbohrungen und eine innere Kammer des Kolbens unterbricht. Bei einer besonderen Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes besteht die Zugvorrichtung, um das Scheuern zu vermindern, aus einem am Oberschenkel entlang geführten unelastischen Teil und einem elastischen Teil, der durch eine Schnalle mit dem Gürtel einstellbar verbunden ist. Vorzugsweise füllt das als Kolbentreibmittel dienende Öl den Pumpenzylinder nur so weit an, daß über dem Ölspiegel im Zylinder eine Luftschicht vorhanden ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung gestattet alle erforderlichen Kniebewegungen nahezu im gleichen Ausmaß wie das gesunde Glied. Die Sperreinrichtung tritt in Tätigkeit, und zwar nicht nur bei willkürlicher Bedienung, sondern nötigenfalls auch ohne Zutun des Prothesenträgers, sobald der Winkel zwischen Rumpf und Oberschenkel einen gewissen Wert übersteigt, z. B. wenn sich der Oberkörper zu weit nach vorn neigt und das Gleichgewicht verlorenzugehen droht, wenn das Bein zwecks Erreichung festeren Standes vorgestellt wird oder wenn die Hüfte angehoben wird. Das Kegelventil wird nämlich dadurch an das Mundstück des Kolbens herangezogen. Beugt sich dann das Knie, so wird durch die Kolbenstange der Kolben heruntergedrückt, so daß sich die den Abschluß vervollständigende Lederklappe an ihren Sitz anlegt. Das Gelenk braucht also noch nicht völlig starr zu werden, wohl aber ist sofort jede Weiterbewegung des Knies gesperrt. Entgegen der Sperrichtung wird unter Umständen eine Gelenkstreckung zugelassen, so beim Auftreten mit durchgedrücktem Knie. Ein Zusammenknicken ist damit unbedingt verhindert, ein Strecken des Beines bleibt aber möglich. Beim Aufrichten des Körpers lockert sich das Gelenk alsbald wieder, so daß alle Bewegungen wie vor der Versteifung ungehindert ausgeführt werden können.

Auf den Zeichnungen ist eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes beispielsweise dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den in den Unterschenkel einzubauenden Ölpumpenzylinder mit der Ventilanordnung in einer Stellung, in der sich das Kniegelenk frei bewegen kann,

Fig. 2 vergrößert ein Teilstück der Einrichtung nach Fig. 1 bei völliger Spannung des Gelenks,

Fig. 3 dasselbe Teilstück wie in Fig. 2 in einer Stellung, in der das Gelenk nur gegen Beugung gesperrt ist,

Fig. 4 bis 6 die fertigmontierte Prothese von der Seite, und zwar Fig. 4 bei gehobenem Schenkel, Fig. 5 bei aufrechtem Stand des Beines und Fig. 6 bei leicht gebeugtem Kniegelenk,

Fig. 7 perspektivisch die Einzelheiten der Zugvorrichtung und ihre Anbringung und

Fig. 8 schematisch die Kolbenbewegung beim Beugen des Knies.

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Pumpenzylinder 1 aus Stahl o. dgl., der am unteren Ende durch einen Boden 2 abgeschlossen und mit dem Ringfortsatz 2' am unteren Ende 3 des Unterschenkels angebracht ist. Oben ist der Zylinder 1 durch den Deckel 4 verschlossen, dessen mit einer Ledermanschette 5 versehene Stopfbüchse 6 den Zylinder 1 vollkommen abdichtet.

Innerhalb des Zylinders wird ein z. B. aus Aluminium bestehender Kolben 7 von einer hohlen Kolbenstange 8 geführt, in der sich koaxial eine Ventilstange 9 bewegt. Ein Lederring 10 mit dem Mundstück 11 schließt den Kolben nach unten ab. Die hohle Kolbenstange 8 ist einerseits im Kolben 7, andererseits in der Gabel 12 verschraubt. Wie aus Fig. 7 ersichtlich, dreht sich die Gabel 12 um einen Stift 13, der am unteren Ende des Oberschenkels 14 befestigt ist. Eine Gegenmutter 15 dient dazu, den Durchfluß des Öls 16 von der oberen Kammer 17 zur unteren Kammer 18 nach Bedarf einzuregeln.

Die Gabel 12 trägt eine Rolle 19, über die der Zug 22 gelegt ist. Dieser führt von einem mit der Ventilstange 9 fest verbundenen Block 21 aus hinten über die entsprechende Gesäßbacke hinauf bis zum Gürtel 23, an dem er mittels einer Schnalle 24 einstellbar im Rücken angebracht ist. Der Zug selbst besteht im unteren Teil 22 aus unelastischem Material, während das obere, der Gesäßbacke anliegende Stück 22' elastisch ist.

Am unteren Ende trägt die Ventilstange 9 ein dem Mundstück 11 eingepaßtes Kegelventil 25, das mit Bohrungen 26 versehen ist und nach Lösen der Gegenmutter 15 durch Drehen der hohlen Kolbenstange 8 mittels des in die Gabel 12 eingeschnittenen Gewindes relativ zum Kolben 7 verstellt werden kann.

Der Kolben hat Längsbohrungen 28 und enthält einen zur Gewichtsverminderung vorgesehenen Hohlraum 29. Der Unterseite des Ventils 25 liegt eine Lederklappe 30 an. Diese wird in der Mitte gegen das Ventil 25 gedrückt durch die durch eine Schraubenmutter in ihrer Lage gesicherte Scheibe 31, die ebenfalls Löcher 32 aufweist. Eine Feder 33 ist bestrebt, das Ventil nach unten zu ziehen und damit den Öldurchfluß frei zu halten, falls am Seil 22 kein Zug nach oben ausgeübt wird.

Zweckmäßig füllt das Öl den Pumpenzylinder 1 nicht ganz aus, so daß unter dem Abschlußring 4 ein Luftpolster verbleibt. Dadurch wird der Kolbengang weicher und zugleich der Ölaustritt zwischen dem Schaft 8 und der Manschette 5 vermieden.

Die Wirkungsweise der Anordnung soll an Hand von drei in den Fig. 1 bis 3 gezeichneten Einstellungen erläutert werden.

1. Stellung (Fig. 1 und 5). Bei gestrecktem Bein und aufrechter Haltung des Prothesenträgers gestattet das mangels ausreichenden Zuges am Draht 22 offen bleibende Ventil 25 freien Ölaustausch zwischen den Kammern 17 und 18. Infolgedessen findet der Kolben 7 innerhalb des Pumpenzylinders 1 keinen Widerstand, und das Knie kann in allen Richtungen ungehindert bewegt werden.
2. Stellung (Fig. 2, 4 und 6). Hat sich etwa beim Ansetzen zu einem Schritt mit dem Kunstbein, die Achse des Oberschenkels gegen die des Rumpfes leicht geneigt, so wird das Kegelventil 25 zugezogen. Versucht nun nach dem Auftreten das Knie in die Beuge zu gehen, so arbeitet die Vorrichtung wie in Fig. 8 veranschaulicht. Die Verkleinerung des Winkels zwischen Oberschenkel 14 und Unterschenkel 3 erzwingt eine Verkürzung der hydraulischen Vorrichtung. Infolgedessen wird der Kolben 7 tiefer in den Zylinder 1 hineingedrückt, und der dadurch in der Kammer 18 erzeugte Überdruck schließt auch das Lederklappenventil 30. Damit ist der Ölfluß durch die Bohrungen 28 und den Hohlraum 29 hindurch völlig unterbunden. Der Kolben wird abgebremst, wodurch sich das Kniegelenk sperrt. Der Träger kann jetzt sein ganzes Gewicht auf die Prothese stützen und mit dem anderen Bein den nächsten Schritt ausführen.
3. Stellung (Fig. 3 und 6). Tritt das Kunstbein, etwa beim Straucheln, mit gebeugtem Knie auf, so bleibt das Ventil geschlossen. Bei dem instinktiven Bestreben des Trägers, das Bein zu strecken, entsteht mit der Kolbenhebung in der Kammer 17 ein Überdruck, in der Kammer 18 ein Unterdruck. Die Druckdifferenz verursacht einen Ölstrom von der Kammer 17 durch die Bohrungen 26 im Ventil 25 und an der herabgedrückten Lederklappe 30 vorbei zur Kam-

mer 18. Bei der geringsten Beugung, d. h. einer Umkehrung der Flußrichtung, würde sich das Lederklappenventil 30 schließen, was zwangsläufig eine Gelenkversteifung nach der Darstellung in Fig. 2 zur Folge hätte. Ein Durchknicken des Knies ist also nicht zu befürchten, dagegen kann sich das Glied beliebig weiter strecken.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Kniegelenk für Beinprothesen mit im Unterschenkel eingebautem Ölpumpenzylinder zum Regeln der Gelenkbewegung und mit durch Beinbewegungen gesteuerten Ventilen unter Vermittlung einer hohlen, zur Führung der Ventilstange dienenden Kolbenstange, dadurch gekennzeichnet, daß der im Zylinder (1) verstellbare Kolben (7) durch die hohle Kolbenstange (8) mit einem Punkt nahe am unteren Ende des Oberschenkels (14) verbunden ist und Ventile aufweist, die mittels einer einerseits am Gürtel (23), andererseits an der Ventilstange (9) befestigten, über das Gesäß verlaufenden Zugvorrichtung (22, 22') die selbsttätige Sperrung des Kolbens (7) bewirken, indem die Ventilstange (9) am unteren Ende eine aus einem mit Bohrungen (26) versehenen Kegelventil (25) und aus einem durch eine gelochte Scheibe (31) abgestützten Lederklappenventil (30) bestehende Ventilanordnung aufweist, die den Öldurchgang durch die Längsbohrungen (28) und eine innere Kammer (29) des Kolbens (7) unterbricht.
2. Kniegelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugvorrichtung (22, 22') aus einem am Oberschenkel entlang geführten unelastischen Teil (22) und einem elastischen Teil (22') besteht, der durch eine Schnalle (24) o. dgl. mit dem Gürtel (23) einstellbar verbunden ist.
3. Kniegelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das als Kolbentreibmittel dienende Öl den Pumpenzylinder (1) nur so weit anfüllt, daß über dem Ölspiegel im Zylinder eine Luftschicht vorhanden ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

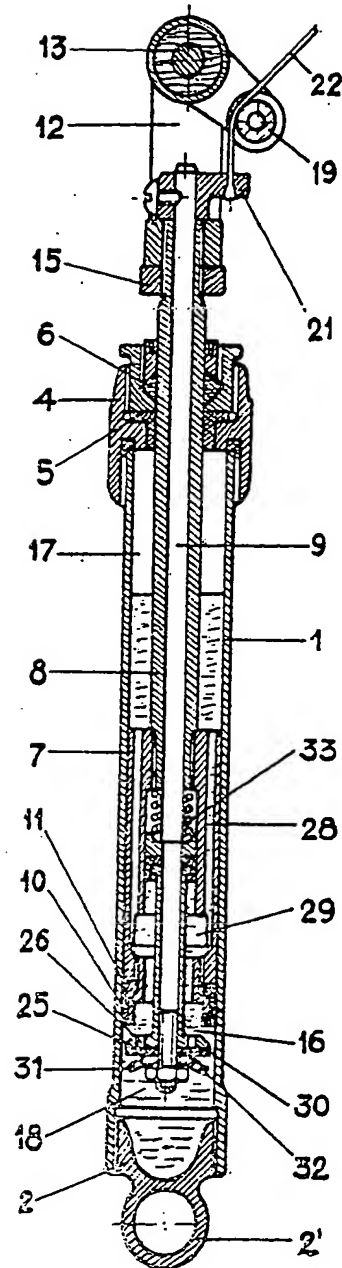


Fig. 2

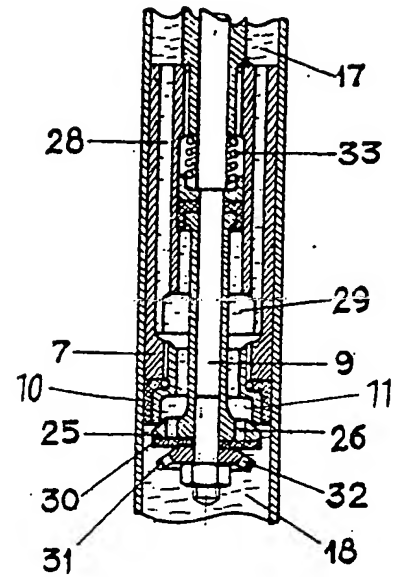
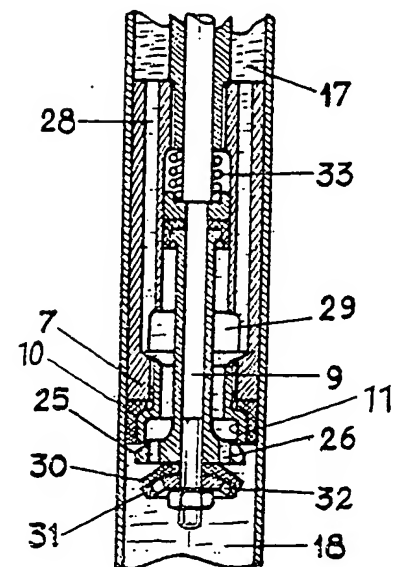


Fig. 3



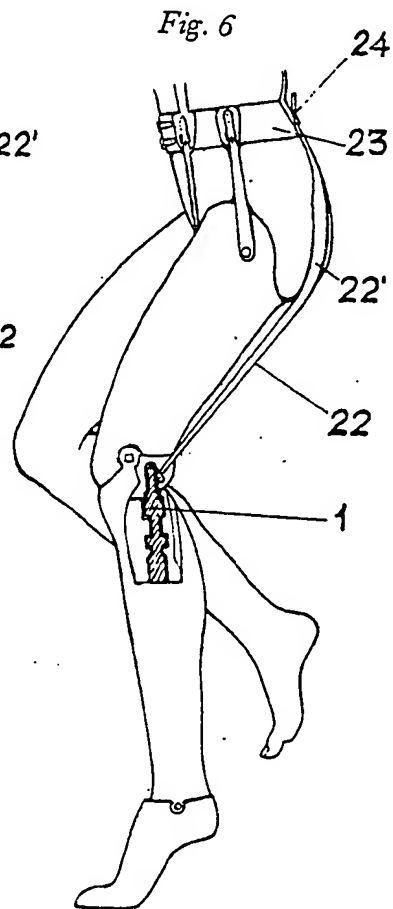
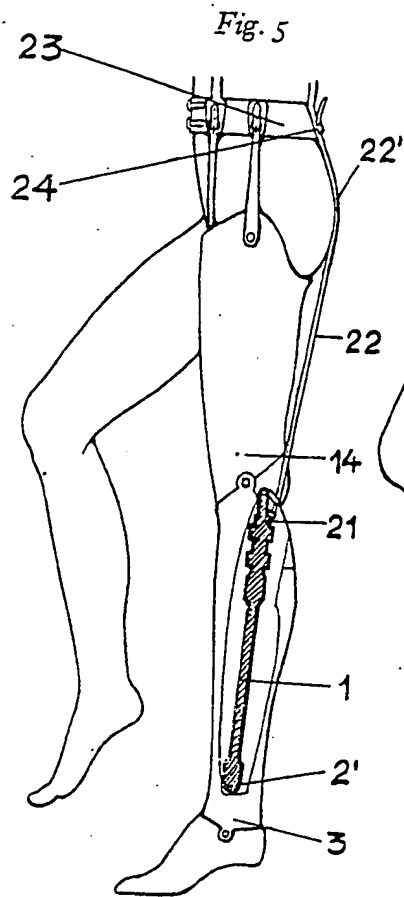
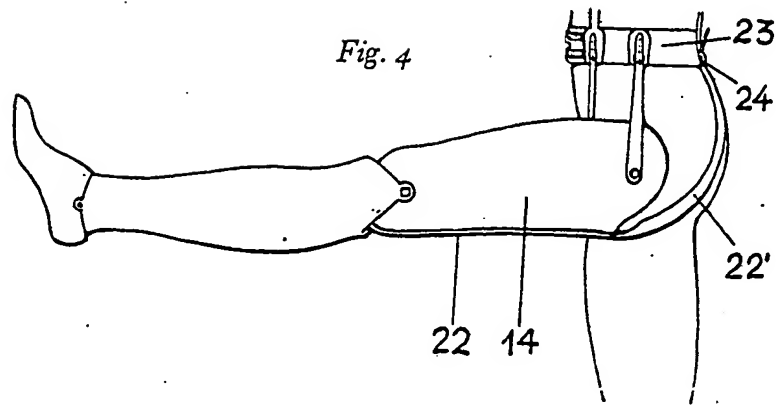


Fig. 7

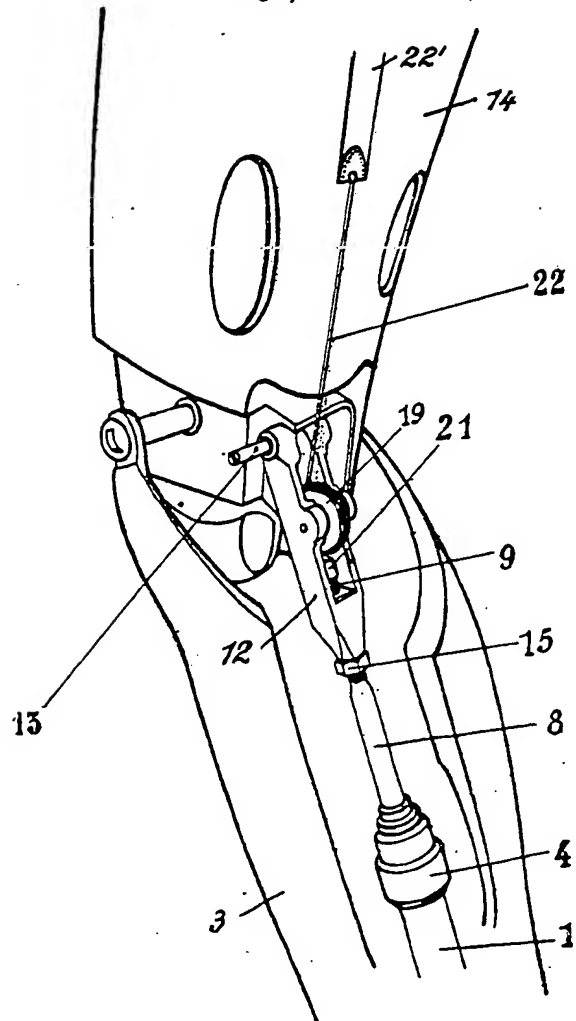


Fig. 8

